

PDF  
DOWNLOAD

E-Book  
komplett

Mit Kopiervorlagen



Roland Full

# Chemie begreifen und verstehen

Einfache Schülerexperimente  
ohne Bunsenbrenner

**Band 1** 5./6. Klasse

Sekundarstufe 1

BRIGG  
VERLAG

BRIGG  
VERLAG  
F.-J. Büchler KG

Stöbern Sie in unserem umfangreichen Verlagsprogramm unter

[www.brigg-verlag.de](http://www.brigg-verlag.de)

Hier finden Sie vielfältige

- **Downloads** zu wichtigen Themen
- **E-Books**
- gedruckte **Bücher**
- **Würfel**

für alle Fächer, Themen und Schulstufen.

© Brigg Verlag  
Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk als Ganzes sowie in seinen Teilen unterliegt dem deutschen Urheberrecht. Der Erwerber des Werkes ist berechtigt, das Werk als Ganzes oder in seinen Teilen für den eigenen Gebrauch und den Einsatz im Unterricht zu nutzen. Die Nutzung ist nur für den genannten Zweck gestattet, nicht jedoch für einen weiteren kommerziellen Gebrauch, für die Weiterleitung an Dritte oder für die Veröffentlichung im Internet oder in Intranets. Eine über den genannten Zweck hinausgehende Nutzung bedarf in jedem Fall der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlags.

Der Brigg Verlag kann für die Inhalte externer Sites, die Sie mittels eines Links oder sonstiger Hinweise erreichen, keine Verantwortung übernehmen. Ferner haftet der Brigg Verlag nicht für direkte oder indirekte Schäden (inkl. entgangener Gewinne), die auf Informationen zurückgeführt werden können, die auf diesen externen Websites stehen.

**Bestellnummer: 308DL**

ISBN 978-3-95660-308-2 (Druckausgabe)

[www.brigg-verlag.de](http://www.brigg-verlag.de)



Roland Full

# Chemie begreifen und verstehen

Einfache Schülerexperimente ohne Bunsenbrenner

Band 1

5./6. Klasse

Mit Kopiervorlagen

BRIGG  VERLAG

© by Brigg Verlag KG, Friedberg  
Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt.

Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages.

Hinweis zu §§ 60 a, 60 b UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung an Schulen oder in Unterrichts- und Lehrmedien (§ 60 b Abs. 3 UrhG) vervielfältigt, insbesondere kopiert oder eingescannt, verbreitet oder in ein Netzwerk eingestellt oder sonst öffentlich zugänglich gemacht oder wiedergegeben werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen.

Layout/Satz: PrePress-Salumae.com, Kaisheim

[www.brigg-verlag.de](http://www.brigg-verlag.de)

# Inhalt

## Schülerarbeitsblätter

### 5. Klasse

#### **Stoffe im Alltag: Stoffe kennen – unterscheiden – trennen – verwerten**

Stoffe rund um die Milch: Milch und Milchtüten .....	5
Stoffe trennen – wir destillieren Branntwein .....	7
Klingen ähnlich, unterscheiden sich aber erheblich: Zinn und Zink .....	8
Wunderkerzen: Die Zündmischung in ihre Bestandteile zerlegen und Wunderkerzen selbst herstellen .....	10
Backzutaten: Stoffe aus der Küche untersuchen und erkennen .....	12
Müll trennen – Wertstoffe sammeln und wieder verwerten .....	14
Wasser als Reinstoff und Stoffgemisch – Trennverfahren .....	16
Ein Steckbrief für Zitronensäure .....	18

### 6. Klasse

#### **Lebensgrundlage Wasser: Erscheinungsformen und Eigenschaften des Wassers**

Wasser in seinen drei Aggregatzuständen erleben .....	20
Wasser, ein nicht ganz normaler Stoff .....	22
Wasser – eine Verbindung aus den Elementen Wasserstoff und Sauerstoff (1) .....	24
Wasser – eine Verbindung aus den Elementen Wasserstoff und Sauerstoff (2) .....	25
Wasser – eine Verbindung aus den Elementen Wasserstoff und Sauerstoff (3) .....	26
Wasser – eine Verbindung aus den Elementen Wasserstoff und Sauerstoff (4) .....	27
Wasser als Lösungsmittel .....	28
Reinigung von Schmutzwasser .....	30
Wasserqualität – Untersuchung von Wasserproben .....	31

## Lehrerinformationen

### 5. Klasse

#### **Stoffe im Alltag: Stoffe kennen – unterscheiden – trennen – verwerten**

Stoffe rund um die Milch: Milch und Milchtüten .....	33
Stoffe trennen – wir destillieren Branntwein .....	33
Klingen ähnlich, unterscheiden sich aber erheblich: Zinn und Zink .....	34
Wunderkerzen: Die Zündmischung in ihre Bestandteile zerlegen und Wunderkerzen selbst herstellen .....	35
Backzutaten: Stoffe aus der Küche untersuchen und erkennen .....	36
Müll trennen – Wertstoffe sammeln und wieder verwerten .....	37

Wasser als Reinstoff und Stoffgemisch – Trennverfahren ..... 37  
 Ein Steckbrief für Zitronensäure ..... 39

**6. Klasse**

**Lebensgrundlage Wasser: Erscheinungsformen und Eigenschaften des Wassers**

Wasser in seinen drei Aggregatzuständen erleben ..... 40  
 Wasser, ein nicht ganz normaler Stoff ..... 41  
 Wasser – eine Verbindung aus den Elementen Wasserstoff und Sauerstoff (1, 2, 3 und 4) .... 42  
 Wasser als Lösungsmittel ..... 45  
 Reinigung von Schmutzwasser ..... 47  
 Wasserqualität – Untersuchung von Wasserproben ..... 48

**Materialsammlung zur Durchführung der beschriebenen Experimente für Band 1, 2 und 3 ..... 50**

**Gefährdungsbeurteilung**

Die rechtlichen Grundlagen ..... 52  
 Die Substitutionsprüfung (Ersatzstoffprüfung) ..... 54  
 Liste der in diesem Buch verwendeten Gefahrstoffe ..... 55

5



## Stoffe rund um die Milch: Milch und Milchtüten

### 1. Stoffe in der Milch

**Materialien:** 1 l H-Milch im Tetra Pak (3,5 % Fett), Gabel, Glasstab, Küchenrolle, Pflanzenöl, Wasserkocher, zwei Trinkgläser, Esslöffel, Essig, drei Reagenzgläser, Reagenzglasständer, Siedesteine, Wäscheklammer, Spatel, Maxiteelicht, Anzünder, Trichter, Baumwolltuch, Kupfersulfat

**So geht's:**

#### Wasser in der Milch

- Gib in ein Reagenzglas einige Körnchen blaues Kupfersulfat. Halte das Glas oben mit einer Wäscheklammer und erhitze den Reagenzglasboden in der Maxiteelichtflamme, bis das blaue Kupfersulfat eine weiße Farbe angenommen hat. Halte das Reagenzglas schräg, damit das ausgetriebene Wasser nicht zurückläuft. Lege das Reagenzglas flach auf den Arbeitstisch und lass es erkalten. Verdrille dann ein Stück Küchenpapier zu einem langen, dünnen Propf, schiebe ihn ins Reagenzglas und wische das Wasser von der Innenwand des Reagenzglases ab. Wische auch den Ruß von der Außenwand ab.
- Fülle in ein Reagenzglas wenige Tropfen Milch, in ein zweites etwas Wasser. Gib zunächst zum Wasser, dann zur Milch je einige Körnchen entwässertes weißes Kupfersulfat.

**Beobachtungen:** \_\_\_\_\_

**Info:** Entwässertes Kupfersulfat benutzt man in der Chemie als Nachweis für Wasser. Der Nachweis ist positiv, wenn Blaufärbung eintritt.

- Gib in ein Reagenzglas wenig Milch und ein Siedesteinchen. Halte das Glas oben mit einer Wäscheklammer und erhitze es über der Maxiteelichtflamme. Halte ein trockenes Trinkglas über die Reagenzglasöffnung. Warte, bis die Glaswand innen mit dicken Wassertropfen beschlagen ist.

**Info:** Der Hauptstoff in der Milch ist Wasser. Es sind fast neun Zehntel (87 %).

#### Fett in der Milch

- Gib auf ein Blatt Küchenpapier mit dem Glasstab nebeneinander je einen Tropfen Wasser, Pflanzenöl und Milch. Wische nach jedem Tropfen den Glasstab gut ab. Lass das Papier auf der Heizung trocknen und betrachte das Papier am Fenster gegen das Tageslicht.

**Beobachtungen:** \_\_\_\_\_

**Info:** Der Fettanteil der Milch beträgt zwischen 1,5 und 3,8 % (zwei bis vier von hundert Teilen sind also Fett).

#### Einweiß in der Milch

- Gieße in ein Trinkglas etwas Milch und gib einen Esslöffel Essig dazu. Lege einen Trichter mit einem Baumwolltuch aus, stelle ihn in ein Trinkglas und schüttele den Inhalt des ersten Trinkglases hinein. Filtrierte so die ausgeflockte Milch (du kannst das Tuch auch etwas auswringen).

**Beobachtungen:** \_\_\_\_\_

**Info:** Die ausgeflockte Milch ist ein Eiweißstoff. Man nennt ihn Casein oder Käsestoff. Er ist der Grundstoff für die Käsezubereitung. Die übrig gebliebene Flüssigkeit nennt man Molke. Molke und Casein kann man durch Ansäuern der Milch voneinander trennen. Milch enthält ca. 3,4 % Eiweiß.

## 2. Stoffe, aus denen die Milchtüte besteht

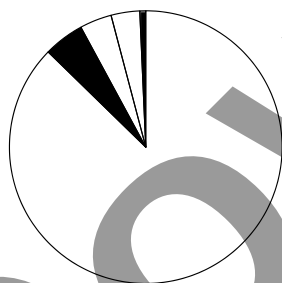
**Materialien:** Tetra Pak von H-Milch (leer), Schere, Trinkglas, Spülmittel, Maxiteelicht, Anzünder, Pinzette, kleiner Teller

**So geht's:**

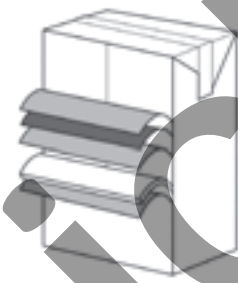
- Schneide dir vom Tetra Pak zwei Stücke von ca. 4 cm x 2 cm ab und gib sie in ein Trinkglas mit heißem Wasser. Gib etwas Spülmittel hinzu und lass die Stücke zehn Minuten weichen.
- Nimm dann die Teile heraus, halbiere die aufgequollene Pappe in der Mittelschicht (am besten an einem Eck auseinanderreißen), sodass zwei Stücke pro ein Stück Pappe entstehen. Lass die vier Teile erneut zehn Minuten im warmen Wasser aufweichen.
- Nimm sie heraus und versuche, mit dem Fingernagel und dem Daumen die Kartonschicht abzurubbeln, bis du von der einen Seite die blanke Kunststoffaußenfolie, von der anderen die blanke Alufolie in der Hand hältst.
- Stelle das brennende Maxiteelicht in einen kleinen Teller. Nimm das Stück Aluminiumfolie mit einer Pinzette und halte es in die Teelichtflamme. Erst jetzt erkennt man, dass die Alufolie von hauchdünnen Kunststofffolien umgeben ist, weil diese brennbar sind. Wenn der Kunststoff abgebrannt ist, bleibt die reine Alufolie übrig.

**Beobachtungen:** Wie ist die Wand eines Getränkekartons aufgebaut? Welche Stoffe findest du?

**Info:** In den folgenden Abbildungen ist der Aufbau (die Zusammensetzung) der untersuchten Produkte grafisch dargestellt. Karton wird genau wie Papier aus Zellstoff hergestellt und Zellstoff wird aus Holz gewonnen. Wie man sieht, enthält die Milch außer den nachgewiesenen Stoffen auch noch Zucker (Milchzucker), Mineralstoffe und Vitamine.



- Wasser 87,3 %
- Milchzucker 4,8 %
- Fett 3,8 %
- Eiweiß 3,4 %
- Mineralstoffe 0,7 %



- Schichtaufbau Getränkekarton H-Milch**
- Karton (Zellstoff) 75%
  - Kunststoffolie (Polyethylen) 21%
  - Aluminium 4%

**Aufgabe:** Ordne die Stoffe, die du in der Milch und im Milchkarton gefunden hast. Setze dabei folgende Begriffe ein: Wasser, Fett, Eiweiß, Polyethylen, Zellstoff, Aluminium

Naturstoffe: \_\_\_\_\_

Kunststoffe: \_\_\_\_\_

Metalle: \_\_\_\_\_

Nichtmetalle: \_\_\_\_\_

Brennbare Stoffe: \_\_\_\_\_

**Info:** Frischmilch und H-Milch haben den gleichen Nährstoffgehalt und beide gibt es im Getränkekarton. Der Unterschied ist, dass H-Milch auch ohne Kühlung mindestens drei Monate haltbar ist. Beim Abfüllen wird H-Milch für zwei bis drei Sekunden auf 135 °C ultrahocherhitzt und so haltbar gemacht.



5



## Stoffe trennen – wir destillieren Branntwein

**Materialien:** zwei Reagenzgläser, zwei Holzklammern, Gummistopfen mit Luftpfeiler aus Kanülen, Maxi-teelicht, Anzünder, Edelstahltopfreiber, zwei Porzellanschälchen oder leere Teelichtbecher, Siedesteine, 20-ml-Spritze, billiger Branntwein oder Likör mit ca. 35 % Alkohol (Mariacron, Jägermeister)

### So geht's:

**Info:** Wir wollen versuchen, zwei klare, gut mischbare Flüssigkeiten, nämlich Alkohol und Wasser, durch Destillation zu trennen. Alkohol hat eine Siedetemperatur von 79 °C und Wasser siedet bei 100 °C. Unter Destillation versteht man das Verdampfen und das anschließende Kondensieren (der Dampf wird wieder flüssig) von Flüssigkeiten. Durch Destillation kann man Flüssigkeitsgemische voneinander trennen. Dabei verdampft die Flüssigkeit mit dem niedrigeren Siedepunkt zuerst. Sie kann nach dem Kondensieren des Dampfes durch ein Kühlsystem wieder aufgefangen werden. In der Chemie benutzt man Kühler aus Glas, durch die Wasser als Kühlflüssigkeit geleitet wird. In unserem Versuch wird der teure Glaskühler durch mehrere Kanülen ersetzt. Der Dampf strömt durch die engen Metallröhrchen, die von allen Seiten von Luft umgeben sind, die kühlend wirkt. Wir arbeiten hier also mit einem „Luftkühler“.

- Fülle in ein Reagenzglas 5–6 cm hoch Branntwein, gib zwei Siedesteinchen dazu.
- Stecke ein ca. 7 cm langes Stück eines Edelstahltopfreibers dicht gepackt in den Reagenzglas Hals (das steigert durch die große Oberfläche die Trennleistung von Alkohol und Wasser, vergleichbar mit einer „Destillationskolonne“, die die Profis benutzen).
- Verschließe das Reagenzglas mit dem präparierten Gummistopfen.
- Klammere beide Reagenzgläser mit Holzklammern. Das eine nimmst du selbst in die Hand, das andere hält dein Partner. Das zweite Reagenzglas muss so gehalten werden, dass die Luer-Ansätze (das sind die Kunststoffstutzen, mit denen die Kanülen auf die Spritzen aufgesteckt werden) tief hineinragen.
- Nun wird der Boden des Reagenzglases mit dem Branntwein dicht über die Teelichtflamme gehalten. Du hast die richtige Position gefunden, wenn ein starker Siedevorgang einsetzt. Lass so lange sieden, bis sich im zweiten Reagenzglas 1–2 cm hoch Destillat gesammelt hat.
- Schütte in ein Porzellanschälchen etwas vom undestillierten Branntwein, in ein zweites das Destillat aus dem Reagenzglas und führe eine Brennbarkeitsprobe durch. Beobachte im abgedunkelten Raum, da die Alkoholflamme oft kaum zu sehen ist.

**Info:** Die beiden Flüssigkeiten kann man durch eine normale Destillation nicht voneinander trennen. Der Alkohol müsste zwar theoretisch bei 79 °C verdampfen und das Wasser müsste zurückbleiben. Leider ist es aber so, dass bei 79 °C auch schon ein Teil des Wassers verdampft, weshalb man nie reinen Alkohol erhält. Professionelle Chemiker können dies mit einem enormen Geräteaufwand erreichen. In unserem Versuch sorgt die Stahlwolle für eine bessere Trennung, weil der Dampf eine große Oberfläche von Metallfäden vorfindet, an denen er permanent kondensieren kann. Das steigert die Trennleistung.



5



## Klingen ähnlich, unterscheiden sich aber erheblich: Zinn und Zink

### 1. Zinn, Lötzinn und Zink schmelzen – Zinn gießen

**Materialien:** Maxiteelicht, Anzünder, kleiner Teller, Teelöffel, Esslöffel, Küchenrolle, Münze, Zinn (Granulat oder Folie), Zink (z. B. Granalien), Nagel

**So geht's:**



- Lege die Münze in das Tellerchen und entzünde das Teelicht.
- Fülle den Teelöffel halb voll mit Zinn und bringe es im Löffel direkt über der Kerzenflamme zum Schmelzen. Man braucht dazu eine große Teelichtflamme. Deshalb muss man das überschüssige Wachs um den Docht gelegentlich auf ein Stück Küchenpapier abgießen. Rühre ab und zu mit einer Nagelspitze das Zinn auf dem Löffel um (so schmilzt das Zinn besser).



- Wenn das Zinn flüssig ist, gießt du es über die Münze in das Tellerchen. Fertige so einen Münzabdruck an (das Zinn kann man wieder einsetzen). Wiederhole das Experiment mit Lötzinn, ohne abzugießen.
- Zum Schluss versuchst du, ein Stück Zink im Löffel zum Schmelzen zu bringen.

**Beobachtungen:** \_\_\_\_\_

**Info:** Reines Zinn schmilzt bei 223 °C. Lötzinn ist kein reines Zinn, sondern in der Regel ein Gemisch (man nennt das Legierung) aus sechs Teilen Zinn und vier Teilen Blei. Lötzinn schmilzt schon bei ca. 180 °C. Der Stahlmantel fast aller Konservendosen ist mit einer hauchdünnen Schicht Zinn überzogen. Zink bekommt man mit der Teelichtflamme nicht zum Schmelzen. Die Schmelztemperatur liegt bei 420 °C. Zink begegnet uns in sehr vielen Eisenteilen vom Baumarkt, z. B. in Nägeln. Sie sind zum Schutz gegen Rost mit einer Schicht aus Zink überzogen. Hier sind die Schmelztemperaturen weiterer Metalle: Aluminium (660 °C), Eisen (1535 °C), Wolfram (3422 °C). Lötzinn ist kein Reinstoff, sondern ein Gemisch aus mehreren Metallen.

## 2. Kupfermünzen „versilbern“ und „vergolden“ (Metalle abscheiden und legieren)

**Materialien:** Maxiteelicht, Anzünder, Esslöffel, Küchenrolle, Kupfermünze (möglichst blank), Folie, Trinkglas, Pottasche, Zinkpulver, Pinzette, Teelöffel

**So geht's:**



- Gib in das Trinkglas zwei Esslöffel Wasser und löse zwei Teelöffel Pottasche darin (umrühren).
- Entzünde das Teelicht.
- Lege eine Kupfermünze in den Esslöffel und übergieße sie mit zwei Teelöffel Pottaschelösung. Gib eine Teelöffelspitze Zinkpulver hinzu. Erhitze den Esslöffel über der Flamme und lass die Lösung einige Minuten sieden. Drehe dann die Münze mit der Pinzette um und lass den Esslöffelinhalt wieder einige Minuten sieden.



- Nimm die Münze mit der Pinzette heraus und reibe sie mit Küchenpapier blank. Sie sollte jetzt auf beiden Seiten ganz silbrig glänzend sein.
- Halte die Münze so mit der Pinzette, wie es das Bild links zeigt, und erhitze sie ca. zwei Minuten über der Kerzenflamme, ohne diese zu berühren. Wende sie dabei hin und her. Beende das Erhitzen, wenn beide Münzseiten gleichmäßig "golden" überzogen sind.



**Info:** Was wie Silber aussieht, ist reines Zink, das sich in der Hitze auf dem Kupfer der Münze niederschlägt. In der Flamme verschmilzt dann die hauchdünne Zinkschicht mit dem darunterliegenden Kupfer zu einer goldglänzenden Legierung, die man Messing nennt.

5



## Wunderkerzen: Die Zündmischung in ihre Bestandteile zerlegen und Wunderkerzen selbst herstellen

### 1. Die Zündmischung von Wunderkerzen untersuchen und trennen

**Materialien:** Wunderkerzen, zwei kleine Tellerchen (Unterteller), Korke (evtl. Mörser), Küchenrolle, Esslöffel, Teelöffel, zwei Trinkgläser, Magnet, Trichter, Filterpapier

**So geht's:**

**Info:** Die Zündmischung der Wunderkerze hat vier Bestandteile: Eisenpulver, Aluminiumpulver, Stärke oder Dextrin und Bariumnitrat. Welche Aufgabe diese Stoffe jeweils haben, das erfährst du in der Info weiter unten. Wir wollen jetzt versuchen, die Zündmischung in drei der vier Bestandteile aufzutrennen.



- Breche von drei Wunderkerzen die Zündmischung über einem Tellerchen auf.
- Zermahle mit der Unterseite eines Teelöffels und mit einem Korke die Zündmischung im Tellerchen zu einem feinen Pulver, das keine groben Körner mehr enthält. Wenn ein Mörser zur Verfügung steht, dann geht es damit noch einfacher.
- Umwicke mit einem Stück Papier von der Küchenrolle den Magneten und fahre damit über das Pulver. Entferne auf diese Weise das ganze Eisenpulver aus der Mischung. Wenn du das Papier vom Magneten über einem anderen Tellerchen abziehst, dann fällt das ganze Eisenpulver in den Teller.
- Den eisenfreien Rest der Zündmischung spülst du mit zwei Esslöffel Wasser in ein Trinkglas.

Was beobachtest du? \_\_\_\_\_

- Lege ein Filterpapier in den Trichter, stelle den Trichter in ein weiteres Trinkglas und filtriere den Inhalt des Trinkglases mit der eisenfreien Zündmischung.
- Gieße das Filtrat in ein Tellerchen und stelle dieses an einen warmen Ort (Backofen von 60 °C, auf die Heizung oder lass es bis zur nächsten Stunde stehen).

Was beobachtest du? \_\_\_\_\_

**Info:** Die Zündmischung von Wunderkerzen enthält Eisen- und Aluminiumpulver, Stärke (oder meist Dextrin aus Stärke) und Bariumnitrat. Das Eisenpulver kannst du mit dem Magneten entfernen, das Aluminiumpulver bleibt zurück und schwimmt auf der Wasseroberfläche. Beim Filtrieren bleibt es im Filterpapier zurück. Die klare Lösung, die durch den Filter läuft (Filtrat), enthält als gelöste Stoffe Bariumnitrat und Stärke bzw. Dextrin. Sie kommen durch Verdunsten des Wassers zum Vorschein. Die Metallteilchen bilden beim Entzünden die sprühenden Sternchen. Sie werden beim Verbrennen von Bariumnitrat mit reinem Sauerstoff versorgt. Bariumnitrat zerfällt in der Hitze und setzt dabei Sauerstoff frei. Stärke bzw. Dextrin dient nur als Bindemittel, das die Zündmischung formbar macht und nach dem Trocknen zusammenhält.

## 2. Wunderkerzen aus eigener Produktion

**Materialien:** kleines Tellerchen (Unterteller), Teelöffel, Trinkglas, dicke Drahtstücke (ca. 15–20 cm lang), dünner Draht, Plastikpipette, Stärke (z. B. Kartoffelstärke), Eisenpulver, Aluminiumpulver, Kaliumnitrat, Sand


**Info:** Wir benutzen bei der Eigenproduktion von Wunderkerzen anstelle von Bariumnitrat (Bariumnitrat ist beim Einnehmen und Verschlucken gesundheitsschädlich) das harmlosere und billigere Kaliumnitrat (auch „Salpeter“ genannt). Es verhält sich chemisch ähnlich wie das Bariumnitrat und liefert genauso in der Hitze bei seiner Zersetzung reinen Sauerstoff.

### So geht's

- Gib in ein Tellerchen einen Teelöffel Stärke, zwei Teelöffel Kaliumnitrat, einen Teelöffel Eisenpulver und eine Teelöffelspitze Aluminiumpulver. Vermische alles kräftig miteinander.
- Bereite den Draht zum Beschichten mit der Zündmischung vor: Umwickle dazu die obere Hälfte des dicken Drahtes nicht zu eng mit dem dünnen Draht (so kann die Zündmischung besser haften bleiben als auf dem glatten Draht).
- Gib mit der Pipette tropfenweise Wasser zur Zündmischung. Wiederhole so lange und rühre um, bis du einen zähen, streichfähigen Brei erhältst.
- Verteile mit dem Löffel die eingedickte Mischung über die Wicklung des Drahtes (drücke evtl. mit den Fingern etwas an). Stecke das freie Drahtstück (Stiel der Wunderkerze) in ein Glas mit Sand und lass es einige Tage trocknen (du kannst das Trocknen in einem Backofen oder Trockenschrank bei 80 °C auch beschleunigen). Danach kannst du die Funken sprühen lassen.



5



## Backzutaten:

### Stoffe aus der Küche untersuchen und erkennen

**Info:** Backzutaten sind z. B. Zucker (= Süßungsmittel), Zitronensäure (= Säuerungsmittel) sowie Natron, Pottasche und Hirschhornsalz. Die letzten drei sind sogenannte Backtriebmittel.



### 1. Wie verhalten sich verschiedene Backzutaten in der Hitze?

**Materialien:** Esslöffel, Maxiteelicht, Anzünder, Trinkglas, Zucker, Speisestärke, Natron (Natriumhydrogencarbonat), Pottasche (Kaliumcarbonat), Zitronensäure, Hirschhornsalz (Ammoniumcarbonat)

**So geht's:**

- Entzünde das Maxiteelicht und stelle ein Glas mit Wasser daneben.
- Bringe den Esslöffel mit folgenden Stoffen (im Löffel soll sich nur eine flache Schicht befinden) nacheinander direkt über die Kerzenflamme und teste ihr Verhalten in der Hitze: Zucker, Stärke, Natron, Pottasche, Hirschhornsalz und Zitronensäure.
- Halte deine Beobachtungen und Ergebnisse in einer Tabelle fest.
- Wenn die Stoffe beim Test den Löffel verkleben, dann tauchst du den heißen Löffel in das Glas mit Wasser und reinigst ihn so für den nächsten Test. Vorher wird er trockengerieben.



	Verhalten in der Hitze	Iodtest
Zucker		
Stärke		
Natron		
Pottasche		
Hirschhornsalz		
Zitronensäure		

### 2. Der Iod- und Essigtest für Backzutaten

**Materialien**

**für die Versuche 2, 3 und 4:** Zucker, Speisestärke, Natron (Natriumhydrogencarbonat), Pottasche, (Kaliumcarbonat), Zitronensäure, Hirschhornsalz (Ammoniumcarbonat), zwei Kaffeelöffel, Esslöffel, sieben Trinkgläser, Essig, Iodlösung (Betaisodonalösung aus der Apotheke), Pipette, Malventee im Beutel, Backpulver, Küchenrolle, Messer

**So geht's**

- Fülle sechs Trinkgläser halb mit Wasser und versuche, die Backzutaten darin zu lösen. Gib zu jedem Glas einen Kaffeelöffel und rühre um.
- Gib dann zu jedem Glas zwei Tropfen von der Iodlösung. Wo wird es schwarzblau? Notiere das Ergebnis in der Tabelle oben (+ = positiv; – = negativ)
- Schließlich gibst du noch zu jedem Glas einen Esslöffel Essig und beobachtest.

**Essigtest**

Zucker	Stärke	Natron	Pottasche	Hirschhornsalz	Zitronensäure

**3. Der Malventetest für Backzutaten**

**So geht's**

- Fülle sechs Gläser zu drei Vierteln mit Wasser.
- Hänge in ein weiteres Glas mit warmem Wasser (100 ml) einen Malventeebeutel und warte, bis das Wasser eine kräftige Farbe hat (das nennt man eine Extraktion = Herausziehen, das heißt, Wasser löst die Farbstoffe heraus).
- Nimm den Teebeutel heraus und verteile das gefärbte Wasser so auf die sechs Gläser, dass noch ca. 2 cm Flüssigkeit für den nächsten Versuch übrig bleiben. Es reichen zwei Esslöffel Malventee pro Glas, da im stark verdünnten Malventee die Färbungen besser zu erkennen sind.
- Dann gibst du nacheinander je eine Messerspitze der Backzutaten hinzu. Bei der Pottasche beginnst du mit wenigen Körnchen und lässt es ganz allmählich etwas mehr werden. Notiere dir in der Tabelle die Farbe, die die Lösungen jeweils annehmen.



**Färbung des Malventees**

Zucker	Stärke	Natron	Pottasche	Hirschhornsalz	Zitronensäure

**4. Der ultimative Backpulvertest: Woraus besteht Backpulver?**

**So geht's**

- Gieße Essig über etwas Backpulver im Esslöffel und beobachte.
- Gib zu zwei Gläsern mit Wasser jeweils einen Kaffeelöffel Backpulver.
- Gib zum ersten Glas etwas Essig und zum zweiten drei Tropfen Iodlösung. Zu einem dritten Glas mit Wasser gibst du zuerst eine Messerspitze Backpulver und beobachtest genau (auch mit dem Ohr), was passiert. Dann schüttest du den Malventeerest aus Versuch 3 dazu.
- Kläre aufgrund deiner Beobachtungen, welche Stoffe im Backpulver enthalten sind.



**Welche Stoffe hast du erkundet? Erkennst du, dass der Malventee eine Art Zwischenfarbe bekommt und Backpulver im Wasser auch ohne Säurezugabe zu rauschen beginnt?**

---



---



---

**Info:** Backpulver enthält als Triebmittel Natriumhydrogencarbonat, als Trennmittel Stärke und als Säuerungsmittel oft saures Phosphat (Dinatriumhydrogendiphosphat  $\text{Na}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7 = \text{E 450a}$ ), manchmal auch Zitronensäure.